

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



REC'D 02 NOV 1999

WIPO

PCT

Bureau voor de Industriële Eigendom

09/807580



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 14 oktober 1998 onder nummer 1010317,
ten name van:

ASM INTERNATIONAL N.V.

te Bilthoven

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Sorteer/opslaginrichting voor wafers en werkwijze voor het hanteren daarvan",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Rijswijk, 14 oktober 1999.

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

A.W. van der Kruk.

4
#3
PRIORITY
PAPER
ASW
6-2501

3 v. d. I.E.
14 OKT. 1998

Uittreksel

Sorteer/opslaginrichting voor wafers. Een sorteerinrichting
wordt verschaft waarbij ten minste twee cassettes met wafers aanwe-
5 zig kunnen zijn en de wafers worden van de ene cassette naar de
andere cassette of omgekeerd verplaatst. Eventueel kan in de sor-
teerinrichting een meetstation aanwezig zijn. De cassettes worden
direct nabij de sorteerinrichting opgeslagen in een daartoe uitge-
voerd magazijn en verplaatsing van de cassettes wordt met een han-
10 teerinrichting voor cassettes verwezenlijkt.

Sorteer/opslaginrichting voor wafers en werkwijze
voor het hanteren daarvan.

~~De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een sorteerin-~~

5 richting voor in cassettes opgeslagen wafers, omvattende een deel
voor het ontvangen van ten minste twee cassettes alsmede een wafer-
hanteerinrichting voor het verplaatsen van de wafers in en uit een
cassette van en naar die andere cassette.

Een dergelijke sorteerinrichting is in de stand der techniek
10 algemeen bekend. Indien wafers ladingsgewijs behandeld worden, is
het gebruikelijk testwafers op te nemen in een lading alsmede eind-
wafers die wel voor "vulling" van de lading dienen maar waarbij de
kwaliteit van de behandeling door de positie in de behandelingsin-
richting minder is en welke niet of slechts na wijziging verder
15 gebruikt kunnen worden. Indien een lading wafers bijvoorbeeld 100
wafers omvat, worden deze in een aantal cassettes toegevoerd aan de
betreffende behandelingsinrichting zoals een oven. Dergelijke cas-
settes bevatten normaliter ongeveer vijf en twintig wafers zodat in
een dergelijk geval ongeveer vier wafercassettes aan de oven toe-
20 gevoerd worden. Een aantal van deze cassettes is uitsluitend gevuld
met 'product'wafers. Een aantal cassettes bevat bovendien testwafers
en de hierboven beschreven eindwafers.

behalve de sorteerinrichting zijn normaliter aanwezig een apar-
te oplaginrichting voor cassettes en één of meerdere aparte meetsta-
25 tions voor het verrichten van metingen. Dit betekent dat in de stand
der techniek drie of meer afzonderlijke behuizingen aanwezig zijn
ieder apart voorzien van een (wafer of cassette) hanteerinrichting
en een deeltjesvrij milieu.

Het hanteren van de wafers in de sorteerinrichting en in de
30 meetstations vindt plaats in een bijzonder deeltjesvrij milieu. Aan
dit milieu worden hogere eisen gesteld dan aan een 'clean room'
waarin transport van wafers in afgesloten dozen plaatsvindt. Vanaf
het moment dat de transportdoos geopend wordt en de cassette met
wafers eruit genomen wordt tot aan het moment dat dat de cassette
35 met wafers weer in de transportdoos is teruggeplaatst en de trans-
portdoos gesloten is, dient dit bijzonder deeltjesvrije milieu ge-
handhaafd te blijven. Door de doos om de wafer cassette van een
gestandaardiseerde deur te voorzien (SMIF, FOUP) en de cassette met

172

deze deur tegen een wand van de sorteerinrichting met een afsluitbare opening te plaatsen en cassettedeur en wandopening gelijktijdig te openen wordt een zeer effectieve scheiding tussen clean room en wafer sorteerruimte bereikt. Hierdoor kunnen de eisen die aan de

5 clean room worden gesteld omlaag met een dienovereenkomstige besparing in de kosten terwijl in het beperkte volume van de sorteerinrichting zelf een milieu gehandhaafd kan worden dat aan de strengste stoffeisen voldoet. Tevens is het mogelijk het milieu van de sorteerinrichting van een inert gas zoals stikstof te voorzien. Hetzelfde
10 geldt voor het meetstation. Ook daar worden de wafers in een bijzonder

deeltjesvrij milieu gehanteerd. Wel dient ieder sorteerstation en ieder meetstation van een sluismechanisme te worden voorzien. De opslag van wafers in de afgesloten cassettes kan onder minder stringente clean room condities plaatsvinden.

15 Het is het doel van de onderhavige uitvinding in een eenvoudiger en goedkoper te vervaardigen sorteer/opslag/meetinrichting te voorzien waarbij bovendien het daarvoor noodzakelijke oppervlak beperkt kan worden zonder dat echter de doorloopcapaciteit wordt verkleind. Tevens moet de flexibiliteit vergroot worden. Dit doel
20 wordt bij een hierboven beschreven sorteerinrichting verwezenlijkt doordat het deel voor het ontvangen van die cassettes aangebracht is in een behuizing waarin een opslag voor cassettes alsmede een cassettehanteerinrichting zijn aangebracht. Hierdoor worden de sorteermogelijkheden sterk vergroot doordat alle cassettes in de opslaginrichting ter beschikking staan van de sorteerinrichting. Tevens
25 kunnen tijdens het sorteren ook de benodigde metingen worden uitgevoerd zonder dat transport naar een apart staand meetstation nodig is. Hierdoor neemt het aantal hanteerhandelingen af en kan de capaciteit van de inrichting worden vergroot bij verkleining van het
30 noodzakelijke oppervlak. Wanneer de wafers worden aangevoerd en opgeslagen in cassettes in dozen voorzien van een standaard deur (SMIF, FOUP) zijn thans ook minder sluismechanismes nodig dan bij de drie of meer afzonderlijke behuizingen volgens de stand der techniek. Indien in een bepaalde cassette steeds bepaalde soorten wafers
35 aanwezig zijn, is het mogelijk door het wisselen van dergelijke cassettes in een andere cassette die bij de sorteerinrichting aanwezig is een lading naar wens samen te stellen. Het is vanzelfsprekend ook mogelijk in een opslagcassette verschillende soorten wafers aan

te brengen zodat verwisseling bij de sorteerinrichting minder frequent is.

Het is mogelijk dat de sorteerinrichting meer dan twee cassettes gelijktijdig bedient.

5 Volgens een van voordeel zijnde uitvoering van de uitvinding omvat de ruimte waarin het sorteren uitgevoerd wordt een meetstation of is een meetstation daaraan grenzend aangebracht. Een dergelijk meetstation kan bijvoorbeeld uitgevoerd zijn voor het testen van laagdiktes van de behandelde wafers, het meten van de hoeveelheid
10 vreemde ongewenste deeltjes die op/in de wafers aanwezig zijn en dergelijke.

De cassette hanteerinrichting kan de cassettes verplaatsen vanuit de inbrengpositie naar de opslag of naar een draaiplateau. Het draaiplateau brengt de cassette in de juiste positie voor het
15 sluismechanisme via welke de cassette in werkzaam verband met de waferhanteerrobot wordt gebracht.

De opslag voor cassettes kan elke in de stand der techniek bekende constructie omvatten zoals een roteerbaar magazijn.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een werkwijze voor
20 het samenstellen van een (deel van een) lading wafers toe te voeren aan een behandelingsinrichting voor wafers, omvattende het plaatsen van ten minste twee cassettes met wafers in werkzaam verband met een waferhanteerinrichting en het door die waferhanteerinrichting uitvoeren van een sorteerhandeling door het verplaatsen van wafers van
25 een cassette naar de andere en omgekeerd. Volgens de uitvinding wordt deze werkwijze gekenmerkt doordat ten minste een van die cassettes afkomstig is van een cassetteopslag, en waarbij verplaatsing van die cassettes van die opslag naar het sorteerstation in een behuizing plaatsvindt.

30 Volgens een van voordeel zijnde uitvoering van deze werkwijze wordt tijdens de sorteerhandeling de wafer aan een meting onderworpen. Onder "tijdens" wordt eveneens direct voorafgaande aan of direct aansluitend op de sorteerhandeling verstaan.

De uitvinding zal hieronder nader aan de hand van een constructie volgens de stand der techniek en een uitvoeringsvoorbeeld volgens de uitvinding verduidelijkt worden. Daarbij tonen:

Fig. 1a-c zeer schematisch een aantal inrichtingen volgens de stand der techniek;

Fig. 2 perspectivisch schematisch een sorteer/opslaginrichting volgens de uitvinding; en

Fig. 3 in bovenaanzicht de verschillende delen van deze inrichting volgens de uitvinding.

5 In fig. 1a is met 40 een sorteerinrichting aangegeven. Deze bestaat uit een zeer schematisch afgebeeld deel waar de cassettes 12 en 13 aangebracht zijn alsmede een door een cirkel 41 aangegeven hanteerinrichting voor wafers. Daarmee worden bijvoorbeeld wafers uit cassette 12 verwijderd en in cassette 13 geplaatst in een zodanige volgorde als gewenst.

In fig. 1B is een opslaginrichting 42 getoond. Met 43 is een opslag aangegeven en met 45 een cassette hanteerrobot. Met cassettehanteerrobot worden cassettes 12, 13 vanuit de inbrengpositie in opslag 43 gebracht.

15 Fig. 1C toont een meetstation 44 met een schematisch afgebeelde meetcel 45. Wafers uit de cassette 12 worden in meetcel 16 aan een bepaalde meting onderworpen.

Voor het uitvoeren van een behandeling in bijvoorbeeld een oven zoals een neerslagproces op een wafer, worden eerst, indien nodig, in één of meerdere meetstations 44 metingen uitgevoerd aan testwafers, bijvoorbeeld het aantal aanwezige stofdeeltjes vóór de behandeling. Vervolgens wordt in inrichting 40 een lading samengesteld. Daarvoor noodzakelijke cassettes 12 met verschillende wafers zijn afkomstig uit opslag 42. Na het uitvoeren van de betreffende 25 behandeling worden de wafers weer gesorteerd in station 40 en opgeslagen in station 42. De testwafers worden gemeten in één of meerdere meetstations 44.

Transport tussen de verschillende stations vindt plaats in de cassettes 12,13 en wordt verzorgd door verschillende operators of 30 door een cassette transport systeem.

In fig. 2 en 3 is de enkele inrichting volgens de onderhavige uitvinding getoond die bovenstaande inrichtingen combineert en de gecompliceerde handelingen aanzienlijk vereenvoudigt en een doelmatiger hantering van de wafers op een veel kleiner oppervlak mogelijk 35 maakt.

In deze figuren 2, 3 is met 1 een sorteer/opslaginrichting volgens de onderhavige uitvinding aangegeven. Deze is aangebracht in een behuizing 2. Deze behuizing 2 wordt bij voorkeur zelf geplaatst

in een niet afgebeelde ruimte zoals een "clean room".

Zoals uit fig. 2 en 3 blijkt, is de behuizing voorzien van een scheidingswand 4. Scheidingswand 4 voorziet in een scheiding tussen kamer 23 en kamer 22. In kamer 23 bevindt zich een cassettehanteer

5 inrichting 25 zoals een robot en een magazijn 8 voor cassettes. Verbinding met kamer 22 wordt verwezenlijkt via afsluitbare opening 37 die zodanig uitgevoerd is dat bij het daartegenaan plaatsen van cassette 18 zowel deze cassette als die opening 37 geopend worden. Daardoor is het mogelijk dat de waferhanteerinrichting of waferrobot 10 24 aangebracht in kamer 22 wafers uit de betreffende cassette haalt of daarin plaatst. Deze waferhanteerrobot 24 kan zowel in het horizontale vlak als het verticale vlak bewegen en wordt gestuurd door sturing 20. Binnen een kamer 22 kan elke gasatmosfeer naar wens aangebracht worden zoals een zuivere stikstofatmosfeer om enige 15 aantasting van de wafers te vermijden en kan het aantal deeltjes nog verder verminderd worden.

Grenzend aan kamer 22 bevinden zich bovendien één of meerdere meetstations. Ieder meetstation kan één of meerdere verschillende parameters bepalen zoals de laagdikte neergeslagen materiaal op de 20 wafer, de chemische en/of fysische toestand daarvan, het aantal stofdeeltjes op de wafer en dergelijke. Zoals uit fig. 3 Blijkt, kunnen op meerdere posities meetstations in werkzaam verband met de waferhanteerrobot geplaatst worden. Bovendien blijkt uit fig. 2 Dat wanneer de hoogte van de meetstations beperkt is er binnen het bereik van de waferhanteerrobot twee of meer meetstations boven elkaar 25 kunnen worden geplaatst.

Deze cassettes 18 zijn aangebracht op een draaiplateau 30. Met behulp van cassettehanteerinrichting 25 kunnen cassettes vanaf dit draaiplateau 30 naar opslag 8 verplaatst worden. Deze cassettehanteerrobot 25 bestaat uit een gelede arm 31 alsmede een hoogteverstelling 35. Opslag 8 omvat een roteerbare cilindervormig magazijn voorzien van opnames 26 op verschillende niveaus 27 voor het daarin ontvangen van cassettes 17. Cassettes 12, 13, 17 en 18 zijn vanzelfsprekend identiek. Opslag 8 is roteerbaar uitgevoerd. Daardoor en 35 door het in hoogte verstelbaar zijn van de cassetterobot 25 kan elke cassette uit de opslag op het met twee verdiepingen uitgevoerde draaiplateau 30 gebracht worden. Begrepen zal worden dat plateau 30 een groter aantal niveaus kan hebben.

Bij binnenkomst worden de cassettes 12 en 13 in de inbreng/uitvoerpositie 33 gebracht. Vanuit die positie is het mogelijk zoals in fig. 3 schematisch aangegeven is, bijvoorbeeld cassette 13 in opslag 18 8 te plaatsen of rechtstreeks over te brengen naar draaiplateau

5 30.

Ruimte 23 kan bij gebruik van zogenaamde FOUP's, d.w.z. cassettes die normaliter de inhoud daarvan afsluiten en slechts bij contact met scheidingswand 4 geopend worden dezelfde atmosfeer hebben als de omgeving bijvoorbeeld clean room omstandigheden en behoeft
10 niet te voldoen aan de hogere eisen die gesteld worden bij het sorteren van de wafers aan deeltjesconcentratie en dergelijke.

De hierboven beschreven inrichting werkt als volgt. Indien bijvoorbeeld cassette 13 die leeg is voorzien moet worden van een bepaalde opeenvolging van verschillende soorten wafers voor behande-
15 ling in bijvoorbeeld een oven wordt deze met behulp van cassettehanteerrobot 25 op draaiplateau 30 geplaatst. Na rotatie van draaiplateau 30 bevindt cassette 13 zich in de positie van cassette 18. Vervolgens wordt deze geopend. Daarna of daarvoor of gelijktijdig is ervoor gezorgd dat op het andere niveau van draaiplateau 30 zich een
20 cassette bevindt met ten minste een gewenste wafer. Daartoe kan het bovendeel van draaiplateau 30 onafhankelijk bewegen van benedendeel van draaiplateau 30. Rotatie van draaiplateau 30 wordt evenals beweging van de sorteerinrichting 24, opslag 8 en cassettehanteerinrichting 25 beheerst door sturing 20. Vervolgens wordt de gewenste wafer
25 met behulp van waferhanteerinrichting 24 in cassette 18 geplaatst. Indien andere wafers noodzakelijk zijn en niet aanwezig zijn in de gebruikte voorraadcassette wordt deze voorraadcassette verwisseld door een andere die afkomstig kan zijn uit opslag 8. Zo wordt een gewenste lading in cassette 18 samengesteld en weer afgevoerd met
30 behulp van cassettehanteerinrichting 25.

Na beëindiging van de behandeling kan de betreffende cassette via hanteerinrichting 25 weer op draaiplateau 30 gebracht worden en met behulp van waferhanteerinrichting 24 een wafer aan hetzij het bovenste hetzij het onderste meetstation 16 toegevoerd worden. Be-
35 halve een meetstation kan een station aanwezig zijn voor het lezen van de wafer-identificatiecode en een voor de waferoriëntatie. Verschillende soorten metingen aan verschillende soorten testwafers of verschillende soorten metingen aan dezelfde testwafer zijn mogelijk.

Met de onderhavige uitvinding wordt de logistiek van de testwa-
fers aanzienlijk beperkt. Immers, deze hoeven niet langer langs de
verschillende meetstations te gaan en de opslag/sorteerinrichting is
multifunctioneel. ~~Behalve voordelen op het gebied van de behuizing~~

5 en de daarin aanwezige atmosfeer is het eveneens mogelijk de automa-
tisering te vereenvoudigen. Immers, het aantal wafer/cassettehan-
teerrobots kan beperkt worden evenals de kostbare sturing 20 daar-
van.

Hoewel de uitvinding hierboven aan de hand van een voorkeurs-
10 uitvoering beschreven is, zal begrepen worden dat daaraan talrijke
wijzigingen aangebracht kunnen worden zonder buiten het bereik van
de onderhavige conclusies te geraken. Zo is het mogelijk de opslag-
inrichting op enige andere in de stand der techniek bekende wijze
uit te voeren. Bovendien kunnen inrichtingen aanwezig zijn voor het
15 bepalen van de positie van de wafer op de waferhanteerrobot.

Conclusies

1. Sorteereinrichting (1) voor in cassettes opgeslagen wafers, omvattende een deel voor het ontvangen van ten minste twee cassettes (18,19) alsmede een waferhanteereinrichting (24) voor het verplaatsen van de wafers in en uit een cassette van en naar die andere cassette, met het kenmerk, dat het deel voor het ontvangen van die cassettes aangebracht is in een behuizing (2) waarin een opslag (8) voor cassettes alsmede een cassettehanteereinrichting (25) zijn aangebracht.
2. Sorteereinrichting volgens conclusie 1, waarbij die waferhanteereinrichting (24) in een ten opzichte van die behuizing (2) af-dichtbare ruimte (22) is aangebracht.
3. Sorteereinrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij die ruimte (22) een meetstation (16) omvat.
4. Sorteereinrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij het deel voor het ontvangen van ten minste twee cassettes een draaiplateau (30) omvat.
5. Sorteereinrichting volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij die opslag (8) voor cassettes een roteerbaar magazijn omvat.
6. Werkwijze voor het samenstellen van een (deel van een) la-ding wafers toe te voeren aan een behandelingsinrichting voor wafers, omvattende het plaatsen van ten minste twee cassettes met wafers in werkzaam verband met een waferhanteereinrichting en het door die waferhanteereinrichting uitvoeren van een sorteerhandeling door het verplaatsen van wafers van een cassette naar de andere en omgekeerd, met het kenmerk, dat ten minste een van die cassettes afkomstig is van een cassetteopslag, en waarbij verplaatsing van die cassettes van die opslag naar het sorteerstation in een behuizing plaatsvindt.
7. Werkwijze volgens conclusie 6, omvattende het tijdens de sorteerhandeling testen van die wafers.

fig-1a

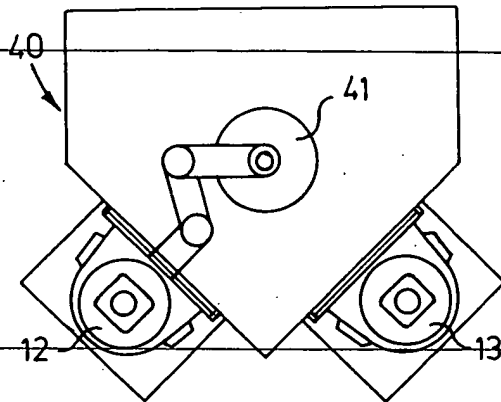


fig-1b

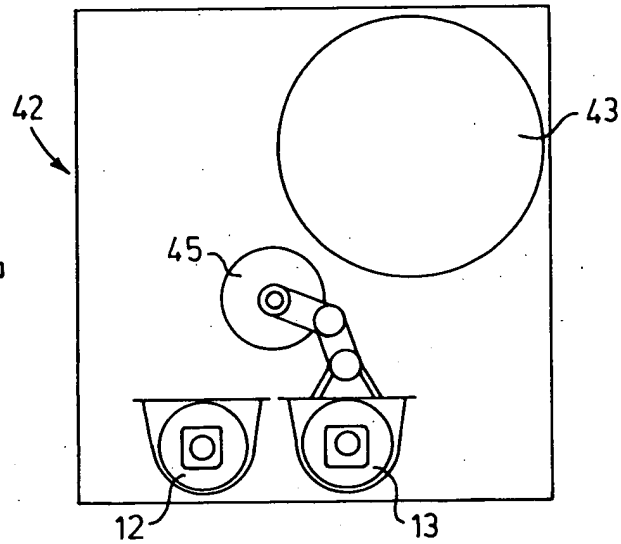


fig-1c

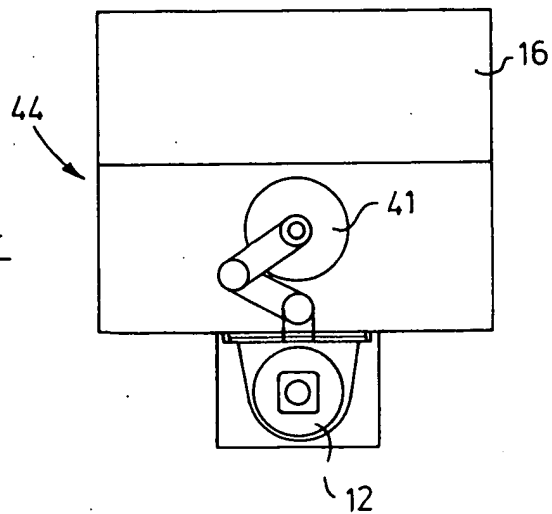


fig-2

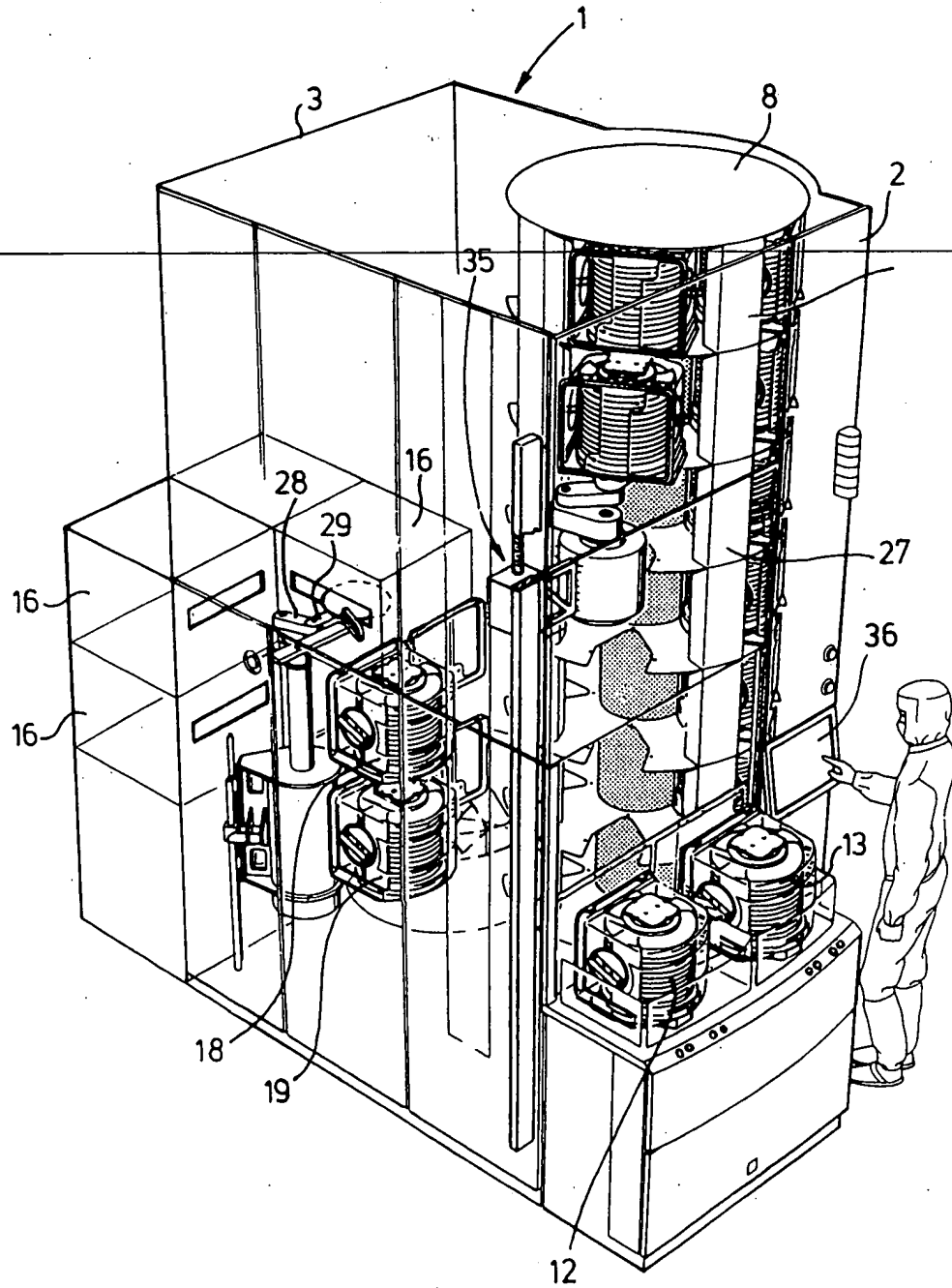


fig-3

